

Departamento de Matemática y Estadística del Litoral

Memoria 2019

Alfonso Artigue

16 de diciembre de 2019

Resumen

Atendiendo a la *Ordenanza general de departamentos académicos para los centros universitarios regionales* en su Artículo 6, inciso g, se procede a redactar la memoria anual sobre las acciones desarrolladas por el Departamento de Matemática y Estadística del Litoral (DMEL) en 2019.

1. Introducción

La actividad del DMEL durante el 2019 ha sido de reestructuración y crecimiento académico. El proceso de departamentalización del CENUR LN implicó la creación de la Sala Docente, la Comisión del DMEL y en particular la Dirección. Se han incorporado dos cargos nuevos, grados 3 y 1. Todo esto debería ser acompañado del crecimiento en otros aspectos, que no siempre ha sucedido. En particular el departamento tiene necesidades de apoyo administrativo y de ampliación de local, que durante este año no han acompañado al crecimiento académico del DMEL.

En lo que sigue se ofrecen algunos detalles relativos a: enseñanza, investigación, extensión, gestión y cogobierno, formación y proyectos para el próximo año.

2. Enseñanza

En este año el departamento ha dictado cursos, talleres y seminarios para los Ciclos Iniciales Optativos de Ciencia y Tecnología (CIO-CT), Matemática (CIM) y Área Social (CIO-AS), Diploma en Matemática (ANEP-UdelaR) y PEDECIBA.

2.1. Cursos extraordinarios

El DMEL ha dictado los siguientes cursos extraordinarios:

- *Elementos finitos*: curso de posgrado en Ingeniería-Matemática UdelaR, a cargo de Omar Faure¹ y L. Bessone.
- *Análisis Gaussiano*: seminario PEDECIBA a cargo de José R. León² y F. Dalmao.
- *Tópicos de Análisis Funcional*: seminario PEDECIBA a cargo de A. Artigue, D. Ferraro y M. Achigar.
- Curso de actualización en el marco de los 20 años del CeRP del suroeste a cargo de F. Dalmao. Se planea segunda instancia en abril de 2020 en Salto.

¹Profesor invitado de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, UTN, Entre Ríos.

²Facultad de Ingeniería, UdelaR.

- *Introducción a la fórmula de Rice*: curso PEDECIBA a cargo de F. Dalmao.
- *Introducción al aprendizaje automático*: minicurso para el séptimo Coloquio Uruguayo de Matemática a cargo de M. González.

2.2. CIO-CT y AS

Se han dictado los siguientes cursos para CIO-CT y CIO-AS:

- Álgebra Lineal 1 (CIO-CT)
- Álgebra Lineal 2 (CIO-CT)
- Cálculo 1 (CIO-CT)
- Cálculo 2 (CIO-CT)
- Matemática 1 (CIO-CT y AS)
- Matemática 2 (CIO-CT y AS)
- Matemática Discreta 1 (CIO-CT)
- Taller de Estadística, Análisis de Datos con R (CIO-CT)

El DMEL ha dedicado algo de esfuerzo en la evaluación de los programas de matemática de primer año. Principalmente motivados por la dificultad que estos presentan a los estudiantes y el hecho de que en Facultad de Ingeniería cursos de características similares han cambiado sus programas, básicamente redistribuyendo sus contenidos. Aún no hemos resuelto nuevos programas.

Los docentes M. Achigar y J. Volpi (junto a docentes de física y del CIO-CT) han presentado ante la Comisión Sectorial de Enseñanza la propuesta *Educación físico-matemática inicial en el CENUR Litoral Norte* en el marco de la convocatoria a Apoyo académico-disciplinar a cursos de primer año de las carreras universitarias 2020. El proyecto abordará el problema de la deserción estudiantil y rezago en los cursos iniciales de matemática y física. Se propone el acompañamiento de las trayectorias de los estudiantes que ingresarán en 2020 y la creación de unidades curriculares complementarias de nivelación que atenderán las necesidades de contenidos preuniversitarios.

Los cursos de Cálculo 1 y 2 y Álgebra Lineal 1 se han duplicado en 2019. En semestre regular curso normal y en el otro semestre mediante clases de apoyo y toma de parciales de aprobación de curso.

2.3. CIM

El DMEL ha dictado los siguientes cursos para el Ciclo Inicial en Matemática:

- Matemática Discreta 2 (CIM)
- Cálculo Vectorial (CIM)
- Ecuaciones Diferenciales (CIM)
- Métodos Numéricos (CIM)
- Probabilidad y Estadística (CIM)

Este año se incluyó el *Seminario Diseño y Análisis Estadístico de Experimentos* como unidad curricular del Ciclo Inicial de Matemática.

2.4. Diploma en Matemática

Se ha dictado los siguientes cursos:

- *Teoremas límite en Probabilidad*: curso a cargo de F. Dalmao y José R. León (FING, UdelaR).
- *Introducción al Aprendizaje Automático*: curso a cargo de M. González.

Proyectos de Tesinas para 2019-2020:

- José Pedro Mariño, tema: diferentes pruebas del teorema central del límite, directores: José León y F. Dalmao.
- Florencia Romano, tema: *teoría de la medida y diferenciación en particular*, directores: Federico De Olivera y F. Dalmao.
- Edgardo Escarone, tema: *percolación enfocado a probar que la probabilidad crítica en \mathbb{Z}^2 es $1/2$* , director: F. Dalmao.
- Matilde Garrido, tema: teoría de la medida y la comparación de las integrales de Riemann y Lebesgue, director: F. Dalmao.
- Florencia Chiappe, tema: Detección automática de cáncer de mama con Redes Neuronales Convolucionales, director: M. González.
- Germán Ferrari, tema: tópicos de sistemas dinámicos, homeomorfismos del círculo, director M. Achigar.

2.5. Bioestadística

Se dictaron los siguientes cursos con G. Núñez como referente en la región:

- *Bioestadística I*. Curso de primer año de la carrera de Doctor en Veterinaria.
- *Bioestadística II*. Curso de quinto año de la carrera de Doctor en Veterinaria Opción Producción Animal. Se dictó en la Estación Experimental Mario Cassinoni (EEMAC) de la Facultad de Agronomía en Paysandú.
- *Bioestadística II*. Curso de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Enfermería. Se dicta en Sede Salto.

3. Investigación

Las líneas de investigación principales del departamento se centran en análisis, probabilidad y sistemas dinámicos.

3.1. Publicaciones

Durante este año se han publicado los siguientes artículos de investigación en revistas arbitradas:

- F. Abadie, D. Ferraro, Equivalence of Fell bundles over groups, *Journal of Operator Theory*, Vol. 81, pp. 273-319, 2019.
- M. Achigar, A Note on Anosov Homeomorphisms, Special Issue «Shadowing in Dynamical Systems» *Axioms*, Ed. K. Sakai, Vol. 8, 2019.

- J. Angst, F. Dalmao, G. Poly, On the real zeros of random trigonometric polynomials with dependent coefficients. *Proc. Amer. Math. Soc.* 147 (2019), no. 1, 205–214.
- A. Artigue, Generic dynamics on compact metric spaces, *Topology and its Applications*, Vol. 255, 2019, pp. 1-14.
- A. Artigue, Billiards and toy gravitons, *Journal of Statistical Physics*, Vol. 175, 2019, pp 213-232.
- A. Artigue, An expansive homeomorphism of a 3-manifold with a local stable set that is not locally connected, *Fundamenta Mathematicae*, Vol. 245, 2019, pp. 167-17.
- A. Artigue, G. Cousillas, Generic homeomorphisms with shadowing of one-dimensional continua, Special Issue «Shadowing in Dynamical Systems» *Axioms*, Ed. K. Sakai, Vol. 8, 2019.
- F. Dalmao, J.R. León, E. Mordecki, S. Mourareau, Asymptotic normality of high level-large time crossings of a Gaussian process, *Stochastic Processes and their Applications*, 129 (2019), no. 4, 1349-1370.
- F. Dalmao, I. Nourdin, G. Peccati, M. Rossi, Phase Singularities in Complex Arithmetic Random Waves, *Electronic Journal of Probability*, 2019, Vol. 24, paper no. 71, 1-45.
- A. Treibich, Tangential covers and polynomials over higher genus curves, *International Math. Research Notices*, 2019, Vol. 2019, pp 2894–2918.

Artículos por publicarse:

- M. Gonzalez, A. Almansa, M. Delbracio, P. Musé, y P. Tan. Solving Inverse Problems by Joint Posterior Maximization with a VAE Prior.
- J.P. Borthagaray, R.H. Nochetto, A.J Salgado. Regularity and rate of approximation of the obstacle problem for the integral fractional Laplacian. Aceptado en *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*.
- J.P. Borthagaray, R.H. Nochetto, S.W. Walker, A structure-preserving FEM for the uniaxially constrained Q-tensor model of nematic liquid crystals.
- M. Achigar, A. Artigue, J. Vieitez. New cw-expansive homeomorphisms of surfaces, por aparecer en *Annales Mathématiques Toulouse*.
- D. Armentano, J-M. Azaïs, F. Dalmao, J.R. León, Central Limit Theorem for the number of real roots of Kostlan Shub Smale random polynomial systems, por aparecer en *American Journal of Mathematics*.
- A. Artigue, B. Carvalho, W. Cordeiro, J. Vieitez, Beyond topological hyperbolicity: the L-shadowing property.
- A. Artigue, M. Haim, Expansivity on Commutative Rings.
- D. Armentano, J-M. Azaïs, F. Dalmao, J. León y E. Mordecki. On the finiteness of the moments of the measure of level sets of random fields.
- A. Cholaquidis, R. Fraiman, E. Mordecki, C. Papalardo, Level sets and drift estimation for reflected brownian motion with drift.
- M.J. Pacifico y J.L. Vieitez, Lyapunov exponents for expansive homeomorphisms, por aparecer en: *Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society*.

3.2. Profesores visitantes

Durante el 2019 hemos recibido en el litoral norte a los siguientes profesores:

- Alexander Arbieta (UFRJ, Brasil), Álvaro Rovella, Martín Sambarino, Fernando Abadie (los tres del CMAT, UdelaR) integración de tribunal de Doctorado de M. Achigar.
- Jean-Marc Azaïs (Université de Toulouse).
- Omar Faure (Facultad Regional Concepción del Uruguay, Entre Ríos.)
- Pablo De Napoli (Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales del la UBA).
- FING, UdelaR: Aldo Portela, Luis Rosas, Gonzalo Cousillas, José R. León.
- CMAT, UdelaR: Ernesto Mordeki.

3.3. Seminario DMEL

El *seminario del DMEL* es un espacio para comunicar resultados de investigación en matemática y ciencias afines. Durante 2019 hemos tenido las siguientes charlas:

- 17 de junio, M. González: *Modelos Generativos usando Auto-Encoders Variacionales.*
- 3 de julio, Gonzalo Cousillas: *Expansividad y sombreado. De la dinámica en compactos a los no compactos*
- 8 de julio, M. Achigar: *Un conjunto de axiomas para la entropía*
- 15 de julio, J. Volpi: *Medida y dimensión de Hausdorff*
- 22 de julio, F. Dalmao: *Distribución de puntos en la esfera*
- 2 de agosto, Aldo Portela: *La propiedad de shadowing para la acción de un grupo finitamente generado.*
- 16 de agosto, Luis Rosas: *Expansividad no estándar*
- 30 de agosto, Camila Simoes: *Genoma humano, informática y enfermedades raras*
- 14 de octubre, J.P. Borthagaray: *Un poco de elementos finitos, un poco de difusión fraccionaria.*
- 18 de noviembre, Pablo De Nápoli: *Desigualdades mejoradas para funciones radiales en el análisis armónico, y teoremas de inmersión para espacios funcionales*
- 21 de noviembre, G. Núñez: *Elección del mejor equipo imagenológico para imágenes odontológicas.*
- 16 de diciembre, J. Volpi: *Diferenciación en \mathbb{R}^d .*

3.4. Congresos y proyectos

Integrantes del DMEL han participado en los siguientes eventos:

- Trimestre *The Mathematics of Imaging*, pasantía académica de M. González, Institut Henri Poincaré, París, Francia. Del 2 de febrero al 7 de abril.
- SIAM Conference on Random Algebraic Geometry, 9 al 13 de julio, Berna, Suiza. F. Dalmao presenta una charla titulada: *On Berry's 3D random waves*.
- Innovative Approaches to the Numerical Approximation of PDEs, 1 al 7 de setiembre, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Alemania. J.P. Borthagaray presenta una charla titulada: *A structure-preserving finite element method for uniaxial nematic liquid crystals*.
- Conference on Random Nodal Sets, 9 al 13 de setiembre, Université de Rennes 1, Rennes, Francia. F. Dalmao presenta una charla titulada: *Real roots of random trigonometric polynomials with dependent coefficients*.
- Reunión conjunta de la Unión Matemática Argentina y la Sociedad Matemática Chilena, 24 al 27 de setiembre, Mendoza, Argentina. J.P. Borthagaray presenta una charla titulada: *Un método de elementos finitos para cristales líquidos nemáticos uniaxiales*.
- XV Congreso Latinoamericano de Probabilidad y Estadística Matemática), 2-6 de diciembre, Mérida, México. F. Dalmao presenta una charla titulada: *Rice formulas: Finiteness of the moments and jumps*.

Charlas en el *Seminario de Probabilidad y Estadística* del CMAT UdelaR:

- 31 de mayo. M. González: *Modelos Generativos usando Auto-Encoders Variacionales*.
- 1 de noviembre. F. Dalmao: *Fórmula de Rice, la finitud de los momentos y extensiones*.

Pasantías académicas de F. Dalmao: Université Paris Descartes, 10 días en julio y Université de Rennes 1, 5 días en setiembre.

Pasantía académica de D. Ferraro: visita al Dr. Alcides Buss del 30 de setiembre al 4 de octubre, en el Departamento de Matemática de la Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Realiza una presentación en seminario de C^* -álgebras.

Diego Armentano y F. Dalmao son responsable del Proyecto CSIC *Geometría Aleatoria*.

Este año cerró el proyecto *Diagnóstico, caracterización molecular y regionalización de virus y viroides de gran impacto para el sector citrícola*, INIA FTSA 310, a cargo de Rodney Colina y con la asesoría técnica de F. Dalmao.

El proyecto *Fenómenos no lineales gobernados por operadores geométricos e integrodiferenciales*, a cargo de J.P. Borthagaray, fue seleccionado para ser financiado para el período 2020-2021 por el Fondo Vaz Ferreira, MEC.

4. Extensión

4.1. Olimpiadas de matemática

Continuando y extendiendo el trabajo de años anteriores el DMEL ha realizado talleres de matemática en Salto y Paysandú para estudiantes de Educación Primaria y Secundaria. Además, se ha participado en la realización y preparación de los estudiantes para las Olimpiadas de Matemática. Además se ha aplicado en Salto la *Olimpiada de Mayo* (de organización argentina). En estos talleres y olimpiadas han participado M. Achigar, S. Castro, C. Papalardo y A. Artigue.

4.2. Campamento Científico en Artigas

Se trató de un encuentro científico organizado por docentes de Educación Media de la ciudad de Artigas, realizado el 12 de octubre en el *Campamento Piedra Pintada* y al que asistieron estudiantes de bachilleratos de liceos públicos. Los docentes del DMEL participaron de la actividad con charlas de divulgación matemática y de difusión de las opciones de carreras existentes en la región. Se realizó un taller sobre cómo participa la matemática en la transmisión y almacenamiento de la información, desde el telégrafo hasta el internet (M. González), y otro sobre la noción de azar, estimación y el reconocimiento de una secuencia generada de forma aleatoria. (F. Dalmao). Acompañaron la actividad J.P. Llanes y J. Volpi.

4.3. Micropasantías

En el marco del *Programa Ciencia Joven* Proyecto ANEP-PEDECIBA, en particular la Convocatoria a Micropasantías 2019, los docentes F. Dalmao y M. González recibieron en Salto a 5 estudiantes de Bella Unión, Paysandú, Salto, Río Negro y Canelones. La micropasantía duró 3 días y se realizó un trabajo titulado *Probabilidad: cuantificando la incertidumbre*.

4.4. Semana de la Ciencia y la Tecnología

En la Semana de la Ciencia y la Tecnología 2019 se presentó el trabajo *Desarrollo de aplicación de estimación de parámetros para la operación de turbinas de la Represa Hidroeléctrica de Salto Grande*. Expositores: M. González e Ignacio Texeira (CTM Salto Grande).

4.5. Difusión del CIO-CT

Participamos en charlas en centros de Educación Media en las que se brindó información a estudiantes de bachillerato, sobre las carreras universitarias en el área científico-tecnológica existentes en la región.

En el marco de la *Feria de Carreras* del 12 de junio se dictó una charla titulada "La Matemática de la Inteligencia Artificial" (M. González).

4.6. Acortando distancias

Se realizaron dos pasantías dentro del programa *Acortando Distancias* del PEDECIBA para profesores de secundaria. Los profesores pasantes fueron Óscar Albanez y Priscila Jeremías de Artigas. El tema fue probabilidad básica. La presentación final fue en el IMERL. Docente encargado F. Dalmao.

4.7. Clubes de Ciencia

F. Dalmao fue evaluador en la Feria Departamental de Clubes de Ciencia organizado por el MEC. Fue en el liceo IPOLL el 27 de agosto.

5. Gestión y Cogobierno

5.1. Departamentalización

Este año ha sido de cambios para el DMEL, principalmente, debido a la jubilación de José Vieitez quien ha llevado adelante el proyecto, hoy realidad, del DMEL. Esto implicó una reorganización de nuestras funciones, teniendo que tomar varios de nosotros mayores responsabilidades en la gestión del departamento.

El Consejo del CENUR LN en sesión extraordinaria de fecha 25 de julio de 2019 resuelve: Designar al Dr. Alfonso Artigue como Director del DMEL por el período de 2 años. Designar a los Docentes Mario Gonzalez y Mauricio Achigar (titulares), Federico Dalmao y Sebastián Castro (alternos) en representación del Orden Docente para conformar la Comisión del Departamento por el período de 2 años. Se aprueba la siguiente nómina de docentes para su adscripción al DMEL: Federico Dalmao, Alfonso Artigue, Mauricio Achigar, Damián Ferraro, Mario González, Sebastián Castro, Lucas Bessone, Cecilia Papalardo, Gastón Núñez, Mario Álvarez, Juan Volpi, Juan Pablo Llanes.

A mitad de año se designa a José L. Vieitez en un cargo de carácter de Docente Libre a efectos de desempeñar funciones en el DMEL, asimilado a un cargo de Profesor Titular, Esc. G, G° 5, 20 horas semanales.

Posteriormente se designa a Juan Pablo Borthagaray Peradotto para ocupar con carácter efectivo el cargo de Profesor Adjunto (Esc. G, G° 3, 40 hs.) y a M. Álvarez un cargo de Ayudante, Esc. G, G° 1, 20 horas semanales, para desempeñar funciones en el DMEL.

Renuncia la docente Lidia Guimaraens Moreira al cargo Interino que ocupa en el DMEL, Esc. G, G° 1, 20 hs., N° cargo 311329, a partir del 28.05.19, por motivos personales.

5.2. Apoyo administrativo

Actualmente el DMEL no cuenta con apoyo administrativo específico y son muchas las tareas que hay que atender, tanto en enseñanza (actas, salones, horarios), mantenimiento del local (diálogo con Intendencia, compras), resevas de pasajes, alojamiento y alimentación, entre otras tantas tareas que actualmente son repartidas entre los docentes del departamento. Sería ideal poder contar con apoyo administrativo, al menos un funcionario que pudiera atender las necesidades de los departamentos que convivimos en el Anexo 3 (Física, Virología y Matemática).

Desde la Mesa Coordinadora del Área se ha planteado este tema en este año. La única respuesta que me consta es la propuesta alternativa elaborada y presentada por Esnil Acosta. Sin embargo, el DMEL no dispone de fondos específicos para funcionarios administrativos.

5.3. Cogobierno

Además de la integración de la Comisión del DMEL participamos de las siguientes comisiones, comités y mesas:

- El Consejo del CENUR LN designa a M. González como representante alterno, para integrar la Mesa del Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat en representación del CENUR Litoral Norte.
- El Consejo Directivo Central designa a F. Dalmao como representante de la UdelaR para integrar el Comité Académico del Diploma en Matemática.
- Por resolución del Consejo Directivo Central los docentes D. Ferraro (titular) y A. Artigue (alterno) integran la Comisión de Programa CIO-CT por el Orden Docente.

Además, F. Dalmao integra el Comité Académico del Séptimo Coloquio Uruguayo de Matemática a realizarse en diciembre.

5.4. Reestructura académica

En este año además de la jubilación de Vieitez, se ha liberado un cargo de Profesor Agregado ocupado anteriormente por Armando Tribich. Previendo la falta de grados 4 y 5 que esto genera, Vieitez definió una nueva estructura académica para el DMEL.

Se resuelve suprimir un cargo efectivo de Profesor Titular (Esc. G, G° 5, 40 hs.), del DMEL y suprimir la financiación otorgada al referido PDU para la contratación de un cargo docente, con una remuneración equivalente a G° 4, 40 hs., por un período de tres meses por año. Con el saldo disponible, disponer la creación de dos cargos efectivos de Profesor Agregado (Esc. G, G° 4, 32 hs.) para el DMEL.

Consecuentemente, se ha realizado un llamado para la provisión efectiva de 2 cargos de Profesor Agregado, Esc. G, G° 4, 32 horas semanales, para el DMEL. Dicho llamado ya está abierto, por lo que se prevé una estructura académica robusta para el departamento.

5.5. Tesorería

En esta sección se resumen algunos aspectos de la actividad económica del departamento.

Resumen del reporte del 29/11 de gastos del DMEL enviado por el Departamento de Recursos Materiales:

Motivo gasto	Monto en pesos
Pasajes	108.104
Hotelería	37.656
Cantina	6.248
Pasaje aéreo	45.202
Ferretería	8.934
Bibliografía	25.430
Limpieza	2.434
Total	234.008

Estos gastos corresponden a docentes del DMEL y profesores invitados. Los pasajes son de ómnibus conectando Montevideo, Salto y Paysandú. El pasaje aéreo es a Francia por estudios de doctorado del docente M. González. A estos gastos se debe agregar el apoyo económico desde el DMEL a la organización del Coloquio Uruguayo de Matemática por \$65.000 (solicitado a CCI). En suma, la dirección del DMEL ha autorizado aproximadamente \$300.000 en gastos.

Por otro lado, la liberación de algunos cargos ha generado economías (principalmente el grado 5) cercanas a \$1.000.000 (dato proporcionado por Contador de CCI), que han sido traspasados al rubro gastos. Además contamos con las siguientes financiaciones (datos aportados por Contador del CENUR LN):

Motivo ingreso	Monto en pesos
PDU	100.000
CIM	80.000
Diploma	40.000
Ingreso total	220.000

Se ha solicitado a CCI que el saldo del DMEL se reservara para 2020, mediante el Art. 542, para posible proyecto de obra en Anexo 3.

5.6. Local

El DMEL tiene sus oficinas en el Anexo 3 en Salto y en Paysandú comparte una sala con otros departamentos. En Paysandú sería conveniente contar con al menos un escritorio, acceso a impresora y lugar para almacenar papeles. Estos recursos podrían ser compartidos con el departamento de Física o docentes del CIO-CT.

En cuanto al local en Salto, la *Casa de las Ciencias* (Anexo 3) necesita algo de mantenimiento. Por ejemplo, algunas cerraduras de las puertas de las oficinas deberían cambiarse porque están rotas, la instalación eléctrica debería revisarse completamente, la sala de seminarios es demasiado pequeña, algunas ventanas deben repararse porque no cierran bien, deberíamos contar con un espacio adecuado de biblioteca para libros de investigación.

En este sentido, se ha transmitido estas inquietudes a Intendencia, Biblioteca y Comisión de Edificio. Sólo hemos recibido respuesta de Intendencia y sólo con algunas acciones parciales a nuestros planteos.

Según el plan de refuncionalización de la Sede Salto, se observa en los planos que una de las oficinas hoy ocupadas por Virología pasaría a asignarse al DMEL. Este espacio podría ser compartido con el DFL, quizás para una biblioteca compartida o algún otro tipo de espacio común.

Se ha solicitado a la Comisión de Edificio se considere la posibilidad de crear un nuevo espacio en el Anexo 3 destinado a remplazar la actual sala de seminarios. Para este fin se ha solicitado a la CCI la reserva de las economías generadas en 2019 por el PDU, para el 2020. Se espera respuesta de la Comisión de Edificio.

6. Formación

En julio de 2019 M. Achigar defiende con Mención en Salto su Tesis de Doctorado del PEDECIBA Matemática titulada *Dinámica Topológica Expansiva: Algunos aportes*, con la orientación de J. Vieitez y A. Artigue.

Los docentes L. Bessone y M. González se encuentran en la etapa final de sus estudios de doctorado. Asimismo, M. Alvarez, J.P. Llanes, G. Núñez y J. Volpi avanzan en sus respectivas maestrías.

7. Proyectos para 2020

- Para el próximo año se espera, aprobación mediante, la pasantía postdoctoral del Dr. Francisco Mastroberti Bersetche (Centro Atómico Bariloche, Argentina) quien colaborará con J.P. Borthagaray.
- Se prevé la visita durante el segundo semestre de 2020 de la estudiante de doctorado Margoth Simon Tacuri (UFMG, Brasil) con el plan de cotutoría de tesis entre Bernardo Carvalho (UFMG) y A. Artigue.
- Se espera la aprobación y aplicación del proyecto de enseñanza *Educación físico-matemática inicial en el CENUR Litoral Norte* explicado anteriormente, que será una herramienta útil para la nueva generación de estudiantes.
- El proyecto de extensión *Actividades Matemáticas para la Educación Media en el Litoral Norte* presentado por M. Achigar será de gran apoyo y fortalecerá la actividad del DMEL en 2020.
- Durante este año se han realizado las gestiones necesarias para que Uruguay participe de la Competencia Interuniversitaria de Matemática Argentina. Esta es una competición de nivel universitario en la que Uruguay nunca ha participado. Se planea realizar talleres preparatorios y establecer una sede de la prueba en Salto en 2020.
- Se planea realizar del 29 al 31 de julio de 2020 un *Encuentro de Matemática del Litoral* homenaje a José Vieitez por su cumpleaños número 70. Se invitará a investigadores, docentes y estudiantes de matemática del país y colaboradores del exterior.